

Indice | Index

Scheda descrittiva dell'intervento <i>Credits</i>	pag. 04
Matteo Biffoni (Sindaco di Prato <i>Mayor of Prato</i>) Presentazione <i>Introduction</i>	06
Federico Mazzoni (Presidente E.P.P. S.p.A. <i>President of E.P.P. S.p.A.</i>) Sostenibilità per il Social Housing <i>Sustainability for Social Housing</i>	10
Michele Zinzi, Benedetta Mattoni (ENEA DTE Smart Energy <i>ENEA DTE Smart Energy unit</i>) Il progetto CoNZEBS e gli edifici multifamiliari a consumo energetico quasi zero <i>CoNZEBS project and multifamily buildings with nearly zero energy consumption</i>	12
Silvio Pappalettere Il progetto di Social Housing a Prato: soluzioni architettoniche e tecnologiche <i>Prato Nearly Zero Energy Building project: architectural and technological solutions</i>	16
Abaco dei particolari costruttivi <i>Construction Details</i>	42
Giulia Bordina Impianti e prestazioni energetiche per il Nearly Zero Energy Building <i>Building mechanical systems and energy performances for Nearly Zero Energy Building</i>	52

Presentazione

Matteo Biffoni - Sindaco di Prato | *Mayor of Prato*

La realizzazione dell'edificio Nearly Zero Energy Building - Social Housing in Piazza Gelli a Prato permette di fare una riflessione più ampia sul tema dell'edilizia residenziale pubblica. Siamo infatti in un momento storico in cui emerge nuovamente e con grande drammaticità in Italia il tema della casa: quello che, fino a pochi anni fa, sembrava un argomento del passato è tornato all'ordine del giorno e rappresenta una priorità per tutte le Amministrazioni Pubbliche che oggi sono impegnate a sviluppare soluzioni innovative ad un problema che si manifesta con dimensioni importanti e con conseguenze gravi da un punto di vista della tenuta sociale.

NZEB in Piazza Gelli, oltre a rappresentare una risposta concreta all'esigenza abitativa del L.o.d.e. di Prato con i suoi 29 nuovi alloggi, si pone come esempio virtuoso da molteplici punti di vista.

In primis l'approccio assolutamente innovativo al tema della sostenibilità, posto al centro del progetto, che fornirà alloggi con costi di gestione molto contenuti, ma che soprattutto pone l'edilizia residenziale pubblica come modello di riferimento: il complesso residenziale è infatti dotato di performances energetiche superiori alle norme attuali e si caratterizza come caso studio e buona pratica, nella logica di fornire spunti e modelli da replicare nel settore dell'edilizia residenziale privata. Va dato

atto della lungimiranza della richiesta di Edilizia Pubblica Pratese di sviluppare il progetto in questa direzione già diversi anni fa: oggi il tema dei cambiamenti climatici sta emergendo nella sua dimensione reale e l'intervento NZEB entra a pieno titolo come un modello di riferimento nel dibattito in corso su come fornire alle città gli strumenti di resilienza utili ad affrontare gli effetti dei cambiamenti in corso.

Accanto a questo aspetto, il complesso si caratterizza per la qualità dell'inserimento urbano, configurandosi come un'architettura di qualità che introduce una nuova funzione pubblica in una frazione importante della nostra città. Infatti, accanto agli alloggi, il complesso ospita anche un ampio spazio comune che potrà essere utilizzato dagli assegnatari, ma che soprattutto dota il quartiere di un nuovo spazio di aggregazione per tutti i cittadini, nella logica di sviluppare nell'ambito del L.o.d.e. di Prato nuove attività di gestione sociale da affiancare a quelle tradizionali.

NZEB di Piazza Gelli rappresenta dunque un intervento modello nella sfida di trovare nuove soluzioni su molteplici scale e livelli al tema della casa: il mio ringraziamento è volto a valorizzare l'impegno di tutti coloro che sono stati coinvolti nel progetto a cominciare dai progettisti, le imprese di costruzione ed Edilizia Pubblica Pratese.



Introduction - English summary

The construction of the N.Z.E.B. in Prato allows a wider reflection on the topic of social housing.

Today in Italy, the issue of social housing arises with strong energy: it represents a priority for all the Public Administrations. The N.Z.E.B project represents a concrete answer to the residential demand of Prato with its 29 new apartments whilst embodying an upstanding housing example under several points of view. Firstly, due to its innovative approach to the sustainability theme, which will offer high efficiency

designed apartments with minimum management costs, taking the public residential construction system as a reference model. Secondly, the NZEB unit is strongly characterized by the quality of the urban setting, positioning itself as a high quality architectural project which introduces a new public role in an important area of Prato.

My gratitude goes to everyone who has been involved in the project development and construction: planners, building companies and the E.P.P.



Sostenibilità per il Social Housing

Federico Mazzoni - Presidente E.P.P. S.p.A | *President of E.P.P. S.p.A*

Il sogno di ogni imprenditore è di avere un mercato sicuro, senza concorrenza.

Noi lo abbiamo, e lo avremo ancora per gli anni a venire se non ci decidiamo ad un cambiamento radicale di rotta sulla politica della Casa, assicurando in primis le risorse per la progettazione di interventi da presentare nei circuiti di finanziamento internazionali, rendendo efficaci i processi di pianificazione e gli itinerari amministrativi dei progetti e valutando quindi, correttamente, il bilancio sociale di ogni intervento che andiamo a realizzare.

Se interpreteremo con lucidità e coerenza questa strada, potremmo portare il nostro "mercato" a dimensioni fisiologiche, rendendo minimo quel gap fra domanda urgente e risposta con il contagocce che oggi, secondo i dati della Regione, ammonta a circa 18.000 alloggi per la Toscana, se si prende in considerazione il solo settore dell'edilizia sovvenzionata.

Tuttavia, è anche vero che i gestori di Edilizia Residenziale Pubblica non hanno il problema del profitto, né quello di distribuire dividendi alla fine dell'esercizio annuale: possiamo quindi impiegare tutto il denaro di cui disponiamo in qualità dei progetti e in qualità degli edifici.

L'Edilizia Residenziale Pubblica, sfruttando questa

possibilità, deve spingersi con coraggio sulla strada della tecnologia, della sperimentazione e, in ultima analisi, della qualità di vita dentro gli edifici, con un obiettivo che non si fermi ad una semplice operazione immobiliare, bensì ad una azione sociale, sulla quale è possibile concentrare le nostre energie.

Questo edificio N.Z.E.B. (Nearly Zero Energy Building) dimostra che il settore pubblico può spingersi più avanti di quello privato.

E' possibile non rinunciare all'estetica ed ad investire nella tecnologia, pur rispettando i limiti di costo imposti e perfino districandosi con successo tra situazioni in genere esiziali per la storia di un appalto.

Ce l'abbiamo fatta grazie anche alla determinazione della Società che mi onoro di presiedere per conto dei cittadini, alla competenza ed alla passione di coloro che ci lavorano e di coloro che collaborano professionalmente, superando spesso i limiti del dovuto.

Vogliamo augurarci che sia l'inizio di una nuova vita per chi abiterà questo edificio, ma anche un segnale forte per i nostri "azionisti": la strada per risolvere il problema "Casa" passa per questo tipo di azione, fatta di qualità di progetto, qualità di costruzione e di qualità sociale.



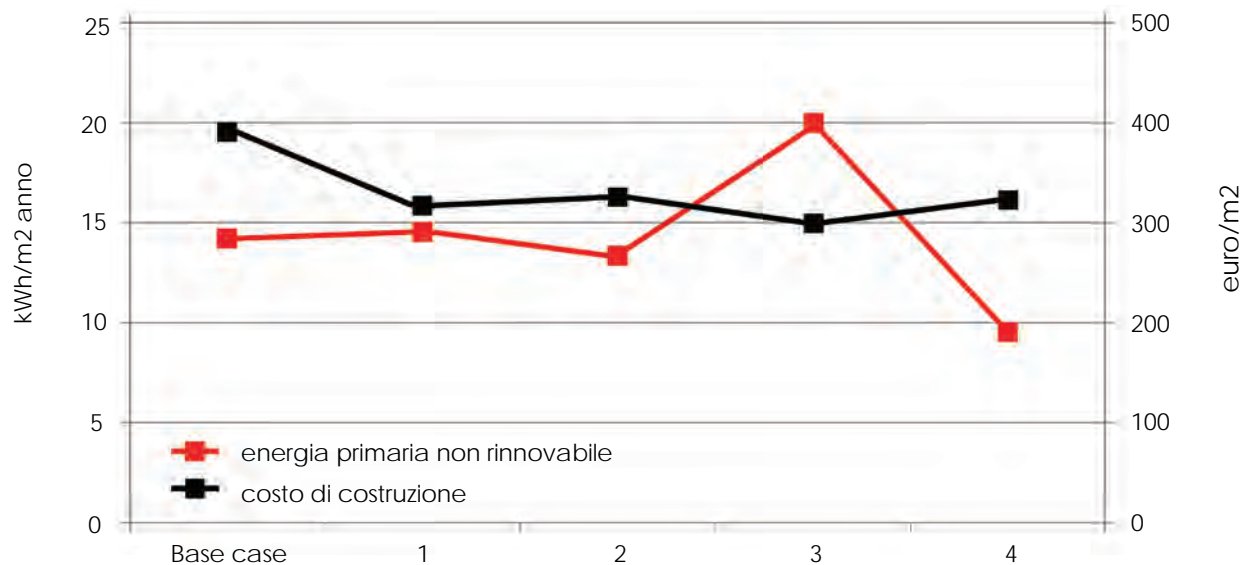
Sustainability for Social housing - English summary

The managing bodies of the Residential Public Construction industry, having no profit objectives, have the opportunity to invest all the resources on projects and on the quality of constructions. They can therefore boldly embark on the path of technology, experimentation and quality of life within buildings.

This building demonstrates that the public sector can go further than the private one, it can favour aesthetics and invest in technology, while respecting the imposed cost limits, even if encountering

difficulties. The Public Residential Building company of Prato, which I honor to chair on behalf of citizens, has managed to achieve this goal thanks to the determination, expertise and passion of those who have worked on this, often exceeding its intrinsic limits. We wish that this will be the beginning of a new life for those who will live in this building, but also a strong sign for our "shareholders": the way to solve the "housing" problem goes through this kind of action, made of project, construction and social quality.

Prestazioni energetiche e costi di costruzione per edificio base e differenti scenari.
Energy performances and construction costs for basic building and different scenarios.



CoNZEBS project and multifamily buildings with nearly zero energy consumption - English summary

CoNZEBS (Solution sets for the Cost reduction of new Nearly Zero-Energy Buildings) is a EH H2020 funded project which aims to identify and assess technology solution sets able to reduce the construction costs of nearly zero-energy multifamily houses. Beside management and dissemination, the main technical tracks of the project are: benchmarking, potential reduction costs in the design and construction process, end-users experience, identification of technological solution sets, new concept

for the future, life cycle cost and assessment analysis. A topic issue for the project is the identification of a national typical building to carry on the required analysis. The San Giusto building was selected for Italy as a reference case, variants at several level where then introduced to perform calculation and analysis as a function of different climatic zones and technical characteristics of: envelope components, technical systems and renewable energy sources.

Il progetto di Social Housing a Prato: soluzioni architettoniche e tecnologiche

Silvio Pappalettere



1. Contesto urbano e progetto

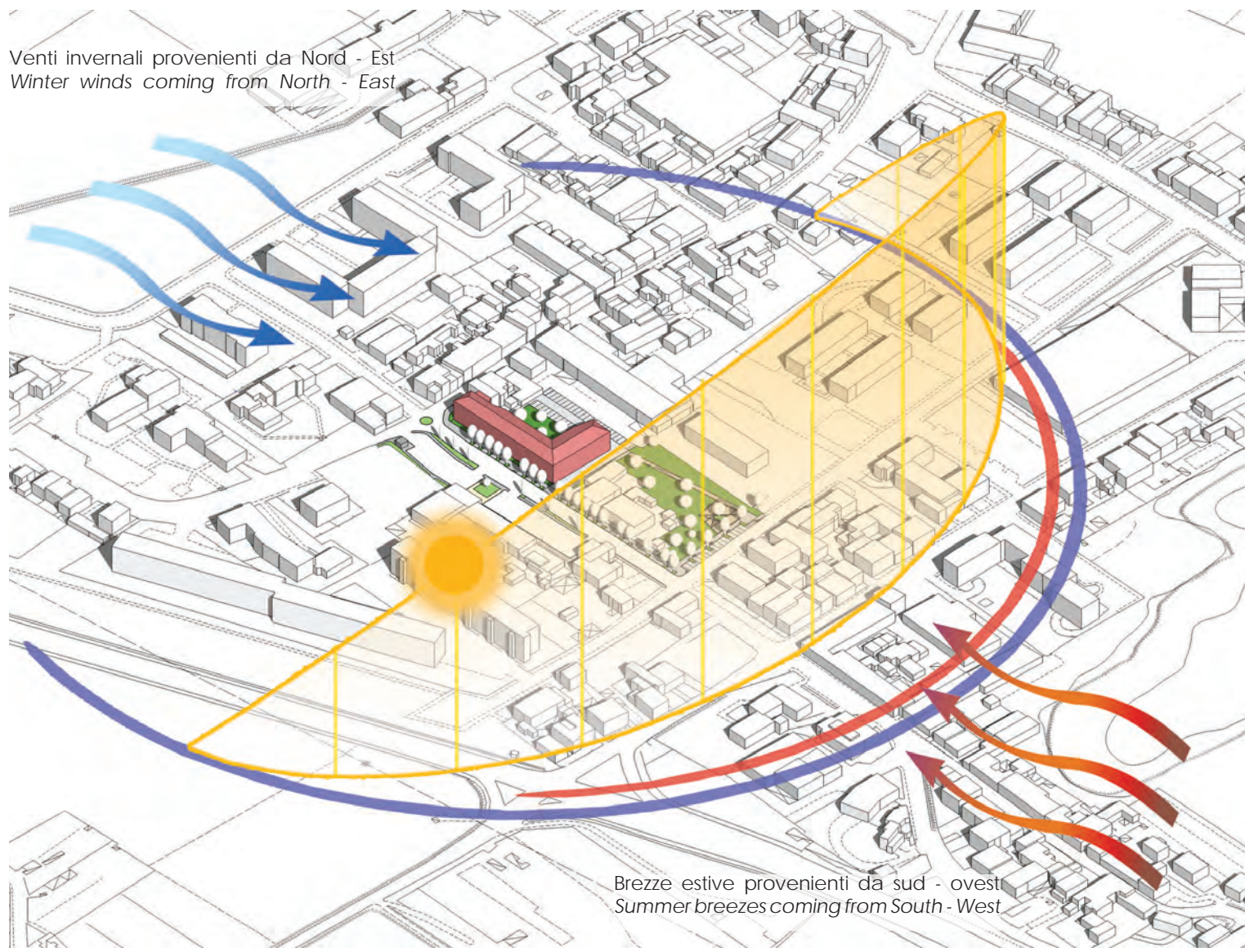
La periferia diffusa, elemento rappresentativo della piana Firenze-Prato-Pistoia, costituisce un contesto di inserimento ormai consolidato di molteplici interventi edilizi degli ultimi anni, che hanno il fine di completare gli insediamenti tramite la saturazione dei numerosi vuoti urbani ancora presenti.

Il progetto NZEB si colloca all'interno di questo contesto urbano, in un'area di margine a sud-ovest della città di Prato, denominata San Giusto, e localizzata in un'area compresa tra due grandi direttrici infrastrutturali: a sud l'autostrada A11 (Firenze-mare), a nord il viale Leonardo da Vinci (la cosiddetta "Declassata") che corre in direzione est-ovest.

La storia attuativa del progetto ha avuto un iter urbanistico complesso che parte dal 2007, anno in cui il Comune di Prato approva il Piano di Zona San Giusto Z.2/11, per completare due zone residenziali, attraverso interventi che rispondessero all'emergenza abitativa e a migliorare la dotazione dei servizi a scala urbana.

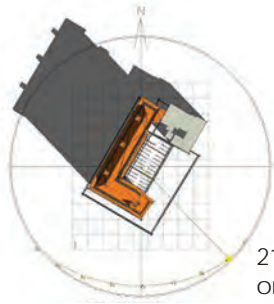
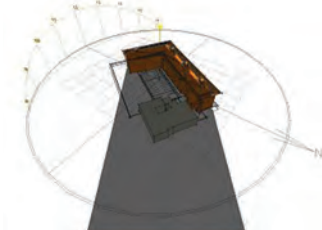
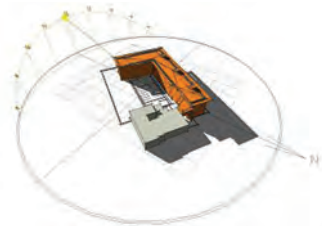
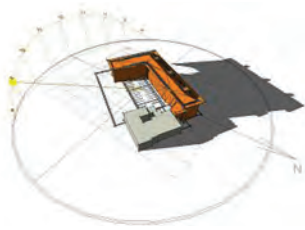
Il piano prevedeva il recupero di vuoti urbani, attraverso la loro saturazione e la trasformazione in elementi di completamento e di connessione per l'insediamento, con la realizzazione di residenze (sociali e libere), servizi collettivi e spazi pubblici.

Vista prospettica con analisi del soleggiamento e dei venti prevalenti | *Perspective view with the analysis of sun radiation and prevalent winds*

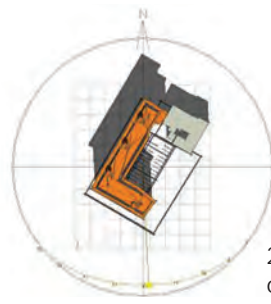




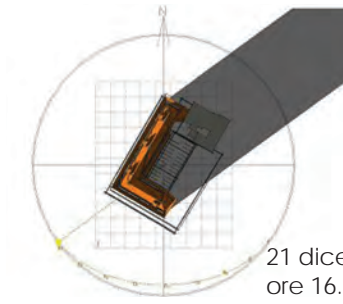
Analisi della Radiazione Solare (maschere di ombreggiamento) | Sun radiation analysis (shading masks)



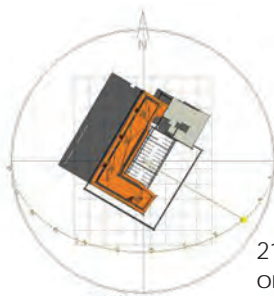
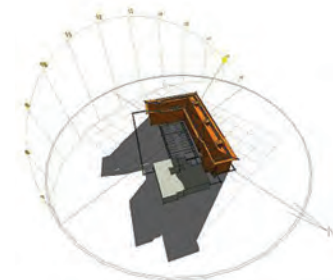
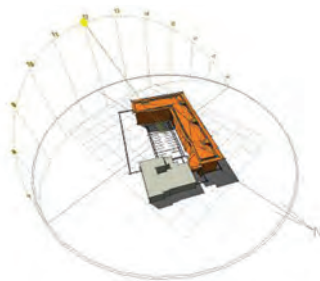
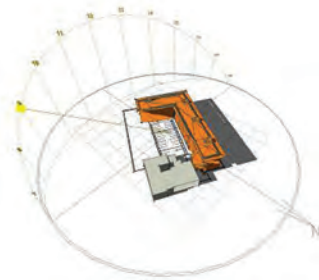
21 dicembre
ore 9.00



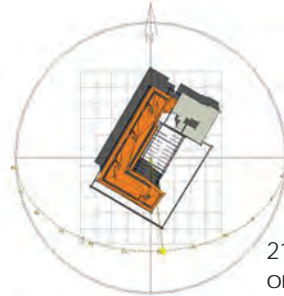
21 dicembre
ore 12.00



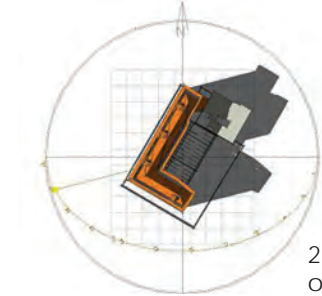
21 dicembre
ore 16.30



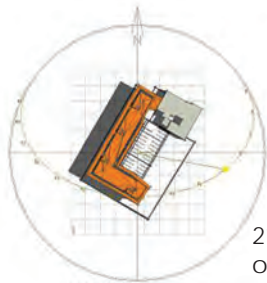
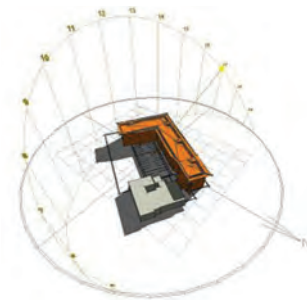
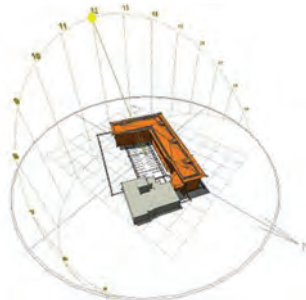
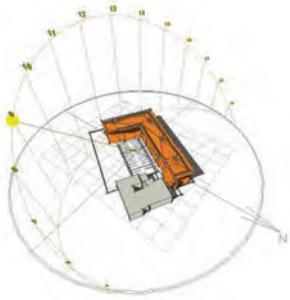
21 marzo
ore 9.00



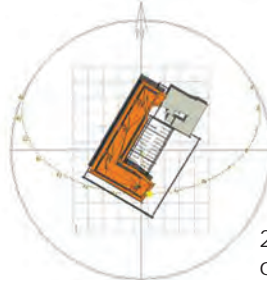
21 marzo
ore 12.00



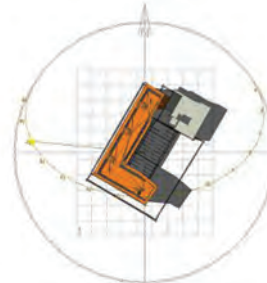
21 marzo
ore 17.00



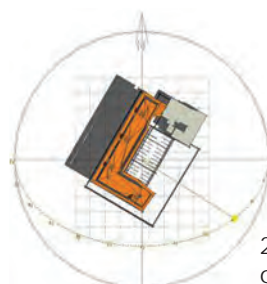
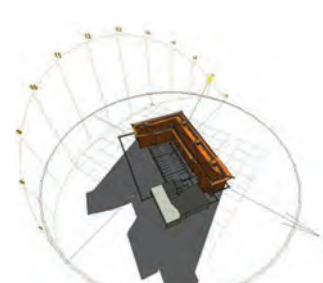
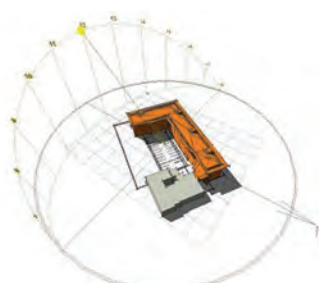
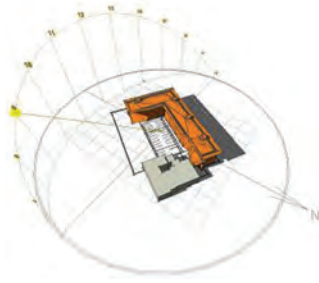
21 giugno
ore 9.00



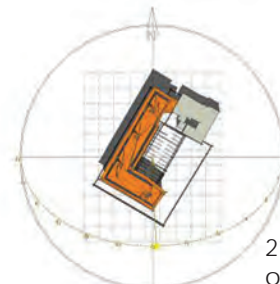
21 giugno
ore 12.00



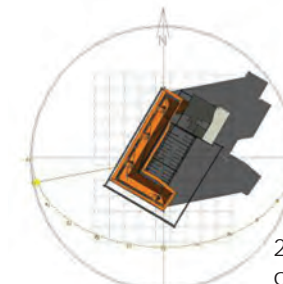
21 giugno
ore 17.00



21 settembre
ore 9.00



21 settembre
ore 12.00



21 settembre
ore 17.00

4. Tecnologie per il risparmio energetico

La metodologia progettuale e le soluzioni tecnologiche adottate si sono confrontate con le condizioni operative dell'Edilizia Residenziale Pubblica, in cui devono convivere budget economici ridotti con l'obiettivo di garantire a famiglie in difficoltà economiche costi energetici e gestionali il più contenuti possibile.

Le scelte sono state effettuate con lo scopo di minimizzare i costi energetici a livello singolo e condominiale: la produzione energetica tramite fonti rinnovabili destinata al riscaldamento e alla produzione dell'acqua calda sanitaria dell'alloggio e ai servizi condominiali (ascensore, luce, ecc.), permette infatti una notevole riduzione sui costi delle bollette.

Il miglioramento delle caratteristiche di isolamento dell'edificio, consente di ridurre di due terzi i costi a livello energetico di una casa tradizionale: queste strategie in chiave di efficienza energetica ed abbattimento dei consumi sono riconducibili alla precisa volontà di trasferire i benefici prodotti dalle scelte progettuali direttamente agli utenti.

Il progetto ha attuato, quindi, soluzioni affidabili a costo contenuto, con un ottimale rapporto costo/beneficio e con elevate prestazioni in termini di durabilità e manutenibilità.

Nel complesso si è operato su due livelli distinti:

1) a livello urbano sono stati adottati criteri bioclimatici per ottimizzare l'organizzazione planimetrica, sfruttando in modo gratuito le potenzialità del sole e del vento;

2) a livello edilizio si è puntato a realizzare elevati livelli di risparmio energetico, fino ai limiti di compatibilità economica e gestionale di questo particolare segmento di edilizia.

Sinteticamente le azioni progettuali più significative adottate sono le seguenti:

1) a livello urbano:

- protezione dai venti invernali
- permeabilità alle brezze estive
- ottimizzazione dell'illuminazione naturale
- controllo dell'apporto energetico da soleggiamento estivo
- utilizzo di spazi verdi per migliorare il comfort abitativo

2) a livello edilizio:

- criteri bioclimatici (strategia a conservazione e a guadagno solare)
- involucro stratificato:
 - chiusure esterne a forte inerzia termica
 - elevati spessori di isolamento
 - eliminazione dei ponti termici
 - infissi a taglio termico

- schermature dei fronti tramite sistema di logge ed aggetti per combattere il surriscaldamento estivo;
- utilizzo di materiali naturali, riciclati e riciclabili
- utilizzo di materiali di produzione locale (km zero)
- utilizzo di colori chiari delle pareti per aumentare l'albedo (indice di riflessione della luce solare)
- impianto di riscaldamento centralizzato con pompa di calore
- pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica che alimenta la pompa di calore
- pannelli solari per l'integrazione al riscaldamento e per l'acqua calda sanitaria
- distribuzione del riscaldamento con pannelli radianti a pavimento a bassa temperatura
- impianto per la produzione di acqua calda sanitaria con pannelli solari e caldaia a condensazione per integrazione
- contabilizzazione dei consumi

Nel periodo invernale si garantisce il risparmio energetico grazie all'elevata inerzia termica delle mura-
ture, alla copertura ad elevato isolamento termico
e all'uso di impianti termici evoluti.

Nel periodo estivo invece si sfrutta l'inerzia termica
dell'involucro edilizio, mentre l'apporto energetico
da soleggiamento estivo è controllato attraverso gli
aggetti della copertura e mediante le elevate pre-
stazioni degli infissi esterni.



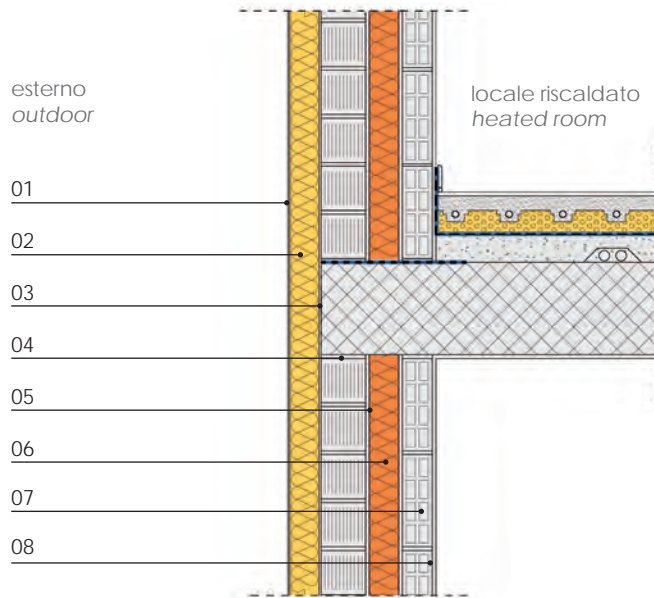
STRATEGIE BIOCLIMATICHE	Tipologia insediativa	<ul style="list-style-type: none"> • Tipologia residenziale a conservazione energetica
	a livello di organismo abitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Massima illuminazione naturale • Protezione dei prospetti tramite copertura in aggetto
	a livello di alloggio	<ul style="list-style-type: none"> • Spazi di vita aperti prevalentemente a Sud-Est con logge • Alloggi con doppio affaccio
SOLUZIONI DI COPERTURA	Sistemi tecnologici	<ul style="list-style-type: none"> • Copertura microventilata composta da solaio in laterocemento con sovrapposizione di strato di isolante in polistirene preaccoppiato a strato impermeabilizzante e manto di copertura in lastre autoportanti in alluminio preverniciato
CHIUSURE VERTICALI ESTERNE	Sistemi tecnologici	<ul style="list-style-type: none"> • Parete stratificata con cappotto esterno: Muratura a cassetta (laterizio alveolare + foratella con interposto isolante in fibre tessili riciclate con barriera al vapore) con finitura esterna mediante cappotto termico in polistirene espanso
ISOLANTI TERMICI E ACUSTICI	Chiusure esterne verticali	<ul style="list-style-type: none"> • Isolamento a cappotto in polistirene espanso + isolante acustico interparete in fibre tessili riciclate con freno vapore
	Ponti termici logge e porticato piano terra	<ul style="list-style-type: none"> • Isolamento a cappotto termico in pannelli di polistirene espanso
	Pareti vano scale	<ul style="list-style-type: none"> • Doppio tavolato in laterizio intonacato (laterizio alveolare + foratella con interposto isolante in fibre tessili riciclate con barriera al vapore)
	Divisori tra alloggi	<ul style="list-style-type: none"> • Muratura a cassetta (laterizio alveolare + foratella) • Isolante acustico in doppio pannello in fibre tessili riciclate su rinzaffo
	Cavedi impianto idricosanitario	<ul style="list-style-type: none"> • Muratura in forati di laterizio con rinzaffo • Isolante acustico in lana minerale • Impiego tubazioni silenziante con giunti e supporti antivibranti
	Solai inclinati di copertura	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura in laterocemento con sovrapposizione di strato isolante in polistirene espanso (doppio pannello) con membrana impermeabilizzante preaccoppiata
	Solai tra locali riscaldati	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura in laterocemento con massetto isolante in cls additivato per pannelli radianti • Strato di isolante acustico in fibre tessili riciclate • Pannello isolante in polistirene espanso per pannelli radianti
	Solai tra locali riscaldati e non (su cantine e centro civico)	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura in laterocemento • Strato di isolante acustico in fibre tessili riciclate • Pannello isolante in polistirene espanso • Pannello isolante in polistirene espanso per pannelli radianti • Massetto in calcestruzzo additivato per pannelli radianti
	Solaio tra esterno e locale riscaldato (tra loggia e alloggio)	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura in laterocemento • Strato di isolante acustico in gomma riciclata • Pannello isolante in polistirene espanso con strato impermeabile preaccoppiato
Solaio a terra centro civico	<ul style="list-style-type: none"> • Struttura in cassero a perdere tipo igloo • Massetto strutturale armato di rete elettrosaldata • Pannello isolante in polistirene espanso 	

INFISSI	Serramento	<ul style="list-style-type: none"> In alluminio a taglio termico, sistema infisso/vetro/cassonetto certificati, con R_w totale 39/40 db e con trasmittanza media infisso/vetro $U_w = 1.66 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Parapetti esterni	<ul style="list-style-type: none"> Struttura metallica zincata a caldo e verniciata e vetro stratificato opalino bianco
	Vetro-camera	<ul style="list-style-type: none"> Vetrocamera esterni basso emissivi, con trasmittanza solo vetro $U_g = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Sistemi di oscuramento	<ul style="list-style-type: none"> Avvolgibile in PVC colore grigio del tipo pesante
INTONACI	Interni / Esterni	<ul style="list-style-type: none"> Premiscelati di Calce e cemento
PAVIMENTAZIONI	Interne	<ul style="list-style-type: none"> Gres ceramico monocottura
	Esterne	<ul style="list-style-type: none"> Percorsi pedonali in elementi autobloccanti antiscivolo e antigelivo certificato Pavimentazione esterna in gres porcellanato antiscivolo e antigelivo certificato
IMPIANTO TERMICO	Sistema	<ul style="list-style-type: none"> Centralizzato con pompa di calore elettrica acqua/aria con gas R410a, assistita da Pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica Pannelli solari piani per la produzione di acs ed integrazione pompa di calore Caldaia a condensazione a gas metano, per integrazione produzione acs e mantenimento rendimento della pompa di calore.
	Alimentazione	<ul style="list-style-type: none"> Energia elettrica da pannelli fotovoltaici / Pannelli Solari Termici / Metano (integrazione)
	Terminali	<ul style="list-style-type: none"> Pannelli radianti a pavimento a bassa temperatura
	Sistemi di controllo del comfort ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Cronotermostato ambiente con almeno due livelli di temperatura (per singolo alloggio)
	Sistema di contabilizzazione	<ul style="list-style-type: none"> Contabilizzatore di calore per l'impianto di riscaldamento Contatore volumetrico per il consumo dell'acqua calda sanitaria per ogni singolo alloggio
	Sistema di produzione acqua calda sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> Centralizzato con pompa di calore elettrica, caldaia murale a condensazione di emergenza assistita da impianto a pannelli solari piani, accumulo di acqua tecnica con serpentino
IMPIANTO IDRAULICO	Sistemi di erogazione	<ul style="list-style-type: none"> Scarichi wc a cacciata ridotta
IMPIANTO ELETTRICO	Tipo di impianto	<ul style="list-style-type: none"> Stellare
	Accorgimenti contro l'inquinamento elettromagnetico	<ul style="list-style-type: none"> Messa a terra dell'impianto e delle armature metalliche Disgiuntore bipolare (zona notte)
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Tipo di impianto	<ul style="list-style-type: none"> Moduli fotovoltaici al silicio cristallino

Abaco dei Particolari Costruttivi

Construction Details

Muratura Perimetrale | External Wall (Sezione Verticale | Vertical Section)



- 01. strato rasante di finitura | external finishing plaster
- 02. isolamento termico a cappotto in polistirene espanso | expanded polystyrene insulation
- 03. collante | adhesive
- 04. tavolato in laterizio alveolare | cellular clay blocks
- 05. rinzaffo | mortar
- 06. isolante termo-acustico in fibre tessili riciclate | recycled textile fiber panels for thermal and acustic insulation
- 07. tavolato in forato di laterizio | hollow bricks
- 08. intonaco interno | internal finishing plaster

Isolante termo-acustico in fibre tessili riciclate. Recycled textile fiber panels for thermal and acustic insulation.



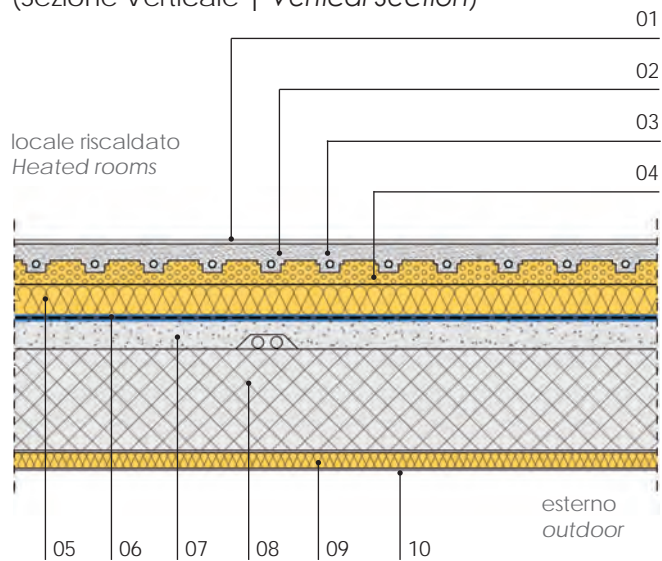
Muratura perimetrale con isolante e parete interna in laterizio forato. External wall with insulation and internal hollow brick wall.



Isolamento a cappotto in EPS. Expanded polystyrene insulation.



**Solaio tra Locali Riscaldati ed Esterno | Floor slab
between indoor (heated) and outdoor**
(Sezione Verticale | Vertical Section)

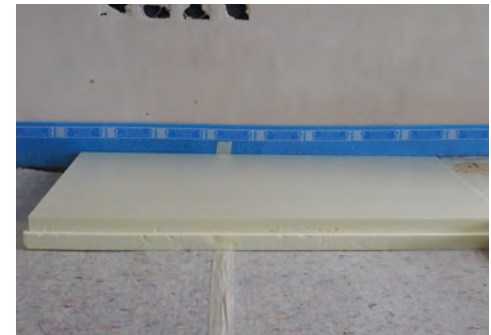


- 01. pavimento in gres porcellanato | ceramic floor tiles
- 02. caldana additivata per pannelli radianti | flow screed for underfloor heating installation
- 03. pannelli radianti a pavimento | underfloor heating panels
- 04. isolante termico preformato per pannelli radianti | preformed insulation panels for underfloor heating
- 05. isolante termico in polistirene espanso | expanded polystyrene insulation
- 06. isolante acustico anticalpestio in fibre tessili riciclate | recycled textile fiber panels for acoustic insulation
- 07. massetto di integrazione impianti | concrete screed
- 08. struttura (solaio in laterocemento) | hollow brick slab
- 09. isolamento termico a cappotto in XPS, polistirene espanso estruso | extruded polystyrene insulation
- 10. strato rasante di finitura | external finishing plaster

Isolante acustico anticalpestio in fibre tessili riciclate. Recycled textile fiber panels for acoustic insulation.



Isolante termico in XPS. Extruded polystyrene insulation.

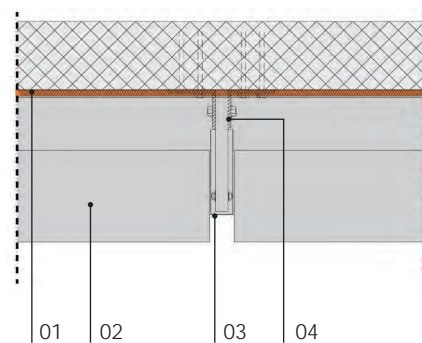
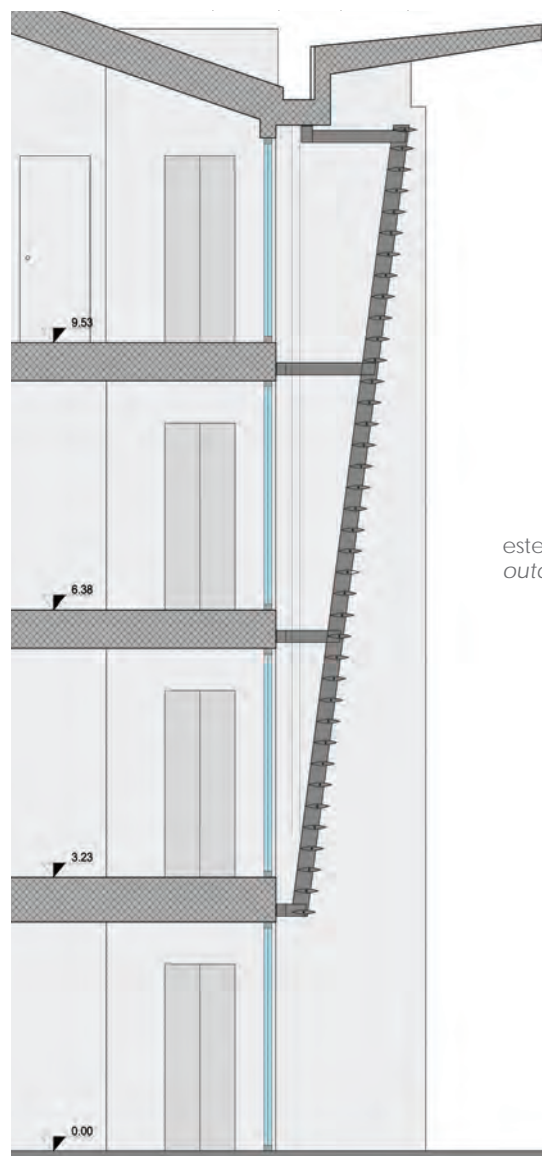


Particolare dell'isolamento acustico in fibre tessili riciclate. Detail of the recycled textile fiber panels for acoustic insulation.



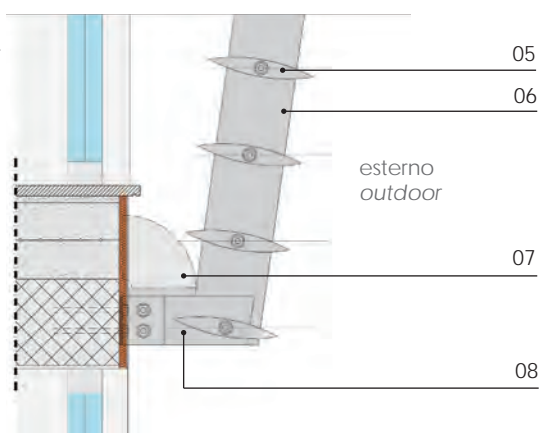
Struttura frangisole | *Brise Soleil structure*

(Sezione Verticale, Sezione Orizzontale e Dettaglio attacco al solaio | *Vertical section, Horizontal section and Detail of the connection to the floor slab*)



Vano scala,
piano primo.
*Staircase,
first floor.*

esterno
outdoor



01. isolante in EPS | *expanded polystyrene insulation*

02. pale in alluminio | *aluminium louvres*

03. carter coprigiunto in alluminio | *aluminium joint covering*

04. struttura in acciaio di fissaggio | *fastening steel structure*

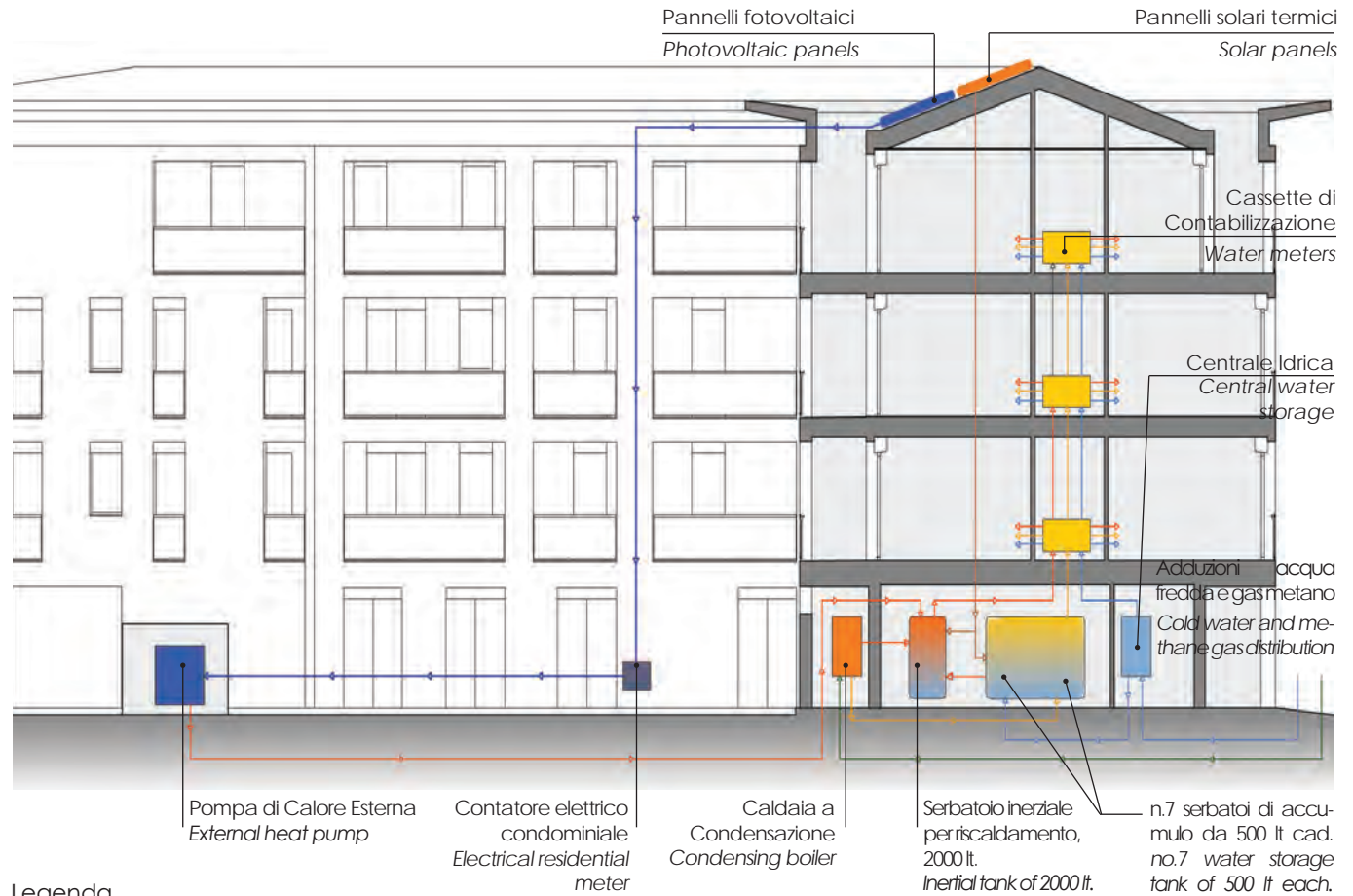
05. pale in alluminio | *aluminium louvres*

06. profilo scatolare di alluminio di sostegno per le pale | *aluminium box structure to support brise soleil louvres*

07. luce esterna | *external light*

08. telaio in acciaio di supporto | *support steel frame structure*

Schema generale dell'impianto termico | *Mechanical system design general scheme*



Legenda

